

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-75195

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	FI	技術表示箇所
H04B 1/44			H04B 1/44	
H01P 1/15			H01P 1/15	
H03K 17/76			H03K 17/76	A

審査請求 未請求 請求項の数14 書面 (全 8 頁)

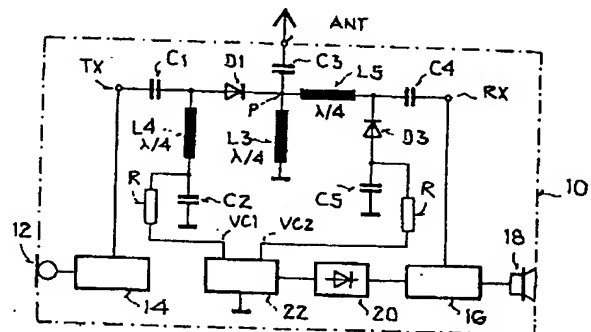
(21) 出願番号	特願平9-89851	(71) 出願人	391000830 テミツク テレフンケン マイクロエレクトロニツク ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH ドイツ連邦共和国 ハイルブロン テレジエンシュトラッセ 2
(22) 出願日	平成9年(1997) 3月5日	(72) 発明者	マンフレート・ノスヴィッツ ドイツ連邦共和国ミュンヘン・メツゲンドルフエルシュトラッセ70
(31) 優先権主張番号	19610760. 1	(74) 代理人	弁理士 中平 治
(32) 優先日	1996年3月19日		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

(54) 【発明の名称】 半導体による送信-受信-切換えスイッチ

## (57) 【要約】

【課題】 接続された受信機内において有効な高周波入力信号のレベルの低下が可能であり、その際、構成部分の費用が初めに述べた装置に対して減少しているように、半導体による送信-受信-切換えスイッチを構成する。

【解決手段】 送信機端子、受信機端子及びアンテナ端子、高周波スイッチとしての半導体素子、半導体素子に制御信号を供給するための端子が設けられており、その際、半導体素子が、制御信号によるその制御に依存して、切換えるべき高周波に対してほぼオーム性の制御可能な抵抗を形成している、送信-受信-切換えスイッチにおいて、少なくとも1つの(D2、D3、D5、D7)半導体素子が、別の半導体素子に無関係に制御可能であるように配置が行なわれており、受信機端子(RX)が、アンテナ端子(ANT)に連結されているとき、受信機端子に供給可能な高周波電力が、少なくとも1つの半導体素子の制御によって可変である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波送信機出力端子、受信機入力端子又はアンテナを接続する送信機端子、受信機端子及びアンテナ端子、送信機端子からアンテナ端子への送信路に及びアンテナ端子から受信機端子への受信路に付属する制御可能な高周波スイッチとしての半導体素子、半導体素子に制御信号（電流又は電圧）を供給するための端子が設けられており、その際、半導体素子が、制御信号によるその制御に依存して、切換えるべき高周波に対してほぼオーム性の制御可能な抵抗を形成している、送信-受信-切換えスイッチにおいて、少なくとも1つの（D2、D3、D5、D7）半導体素子が、別の半導体素子に無関係に制御可能であるように配置が行なわれており、受信機端子（RX）が、アンテナ端子（ANT）に連結されているとき、受信機端子に供給可能な高周波電力が、少なくとも1つの半導体素子の制御によって可変であることを特徴とする、送信-受信-切換えスイッチ。

【請求項2】 前記両方の半導体素子が、互いに無関係に制御可能であることを特徴とする、請求項1記載の送信-受信-切換えスイッチ。

【請求項3】 送信機端子からアンテナ端子への高周波路及びアンテナ端子から受信機端子への高周波路が互いに合分岐点（P）への送信機端子からの高周波路内に、第1の半導体素子（D1、D4、D6）が挿入接続されており、分岐点（P）が、直流を通す高周波シャ断器（なるべくラムダ/4-変成素子L3）を介して高周波アースに接続されており、第1の半導体素子を高周波に対して導通し（送信動作）又はシャ断する（受信動作）ために、第1の半導体素子（D1、D4、D6）に、分岐点（P）に接続されていない第1の半導体素子の端子を介してかつ高周波シャ断器（ラムダ/4-変成素子）によって、第1の制御信号が供給可能であり、受信機端子（RX）に第2の半導体素子（D2、D3、D5、D7）が付属しており、かつ第2の制御信号のために少なくとも1つの別の端子が設けられており、受信機端子への高周波の供給を可能にするため、又は阻止するため、第2の半導体素子が、これに供給される第2の制御信号によって、高周波に対して高オーム性の又は低オーム性の状態にすることができるようになっており、かつ受信機端子への高周波の弱められた供給を可能にする状態にすることができることを特徴とする、請求項1又は2記載の送信-受信-切換えスイッチ。

【請求項4】 第1の半導体素子の両方の高周波端子が、それぞれラムダ/4-変成素子（L3）及び別のラムダ/4-変成素子（L4）を介して、高周波アースに接続されており、第1の半導体素子を高周波に対して導通し、又はシャ断するために、第1の半導体素子に、前記のラムダ/4-変成素子を介して直流電流又は直流電圧が供給可能であることを特徴とする、請求項3記載の

送信-受信-切換えスイッチ。

【請求項5】 第2の半導体素子が、高周波的に受信機端子（RX）とアースの間に接続されており、第2の半導体素子の高周波的にアースに接続された端子が、動作中に直流的にアースに、0ボルトとは異なった直流電圧に、又は制御信号源に接続されていることを特徴とする、請求項3又は4記載の送信-受信-切換えスイッチ。

【請求項6】 第1に挙げたラムダ/4-変成素子（L3）及び/又は別のもの（L4）の高周波的にアースに接続された端子が、動作中に直流的にアースに、0ボルトとは異なった直流電圧に、又は制御信号源に接続されていることを特徴とする、請求項3ないし5の1つに記載の送信-受信-切換えスイッチ。

【請求項7】 少なくとも1つの半導体素子が、ピン-ダイオードであることを特徴とする、請求項1ないし6の1つに記載の送信-受信-切換えスイッチ

【請求項8】 少なくとも1つの半導体素子が、ガリウム-ヒ素-電界効果トランジスタであることを特徴とする、請求項1ないし7の1つに記載の送信-受信-切換えスイッチ。

【請求項9】 受信動作の際に、受信機端子における高周波レベルを確認し、かつ受信機端子における高周波レベルを所定の最大値に制限する装置を有することを特徴とする、請求項1ないし8の1つに記載の送信-受信-切換えスイッチ。

【請求項10】 送信-受信-切換えスイッチ及び装置の受信レベルを低下する手段を有する、高周波-送信-受信-装置において、請求項1ないし9の1つにしたがって送信-受信-切換えスイッチが構成されており、受信レベルが、送信-受信-切換えスイッチによって低下することができるようになっていたことを特徴とする、高周波-送信-受信-装置。

【請求項11】 装置の受信部分（16）が、受信機入力端子（RX）における高周波レベルに依存する制御信号を発生する装置であり、この制御信号が、送信-受信-切換えスイッチに供給され、受信動作の際に、前記のレベルが、所定の程度を上回らないようになっていることを特徴とする、請求項10記載の装置。

【請求項12】 受信機端子における高周波レベルが、所定の最大値に制限されるようにしたことを特徴とする、請求項1ないし11の1つに記載の送信-受信-切換えスイッチを制御する方法。

【請求項13】 制限のために、高周波レベル減衰調整部が使用されることを特徴とする、請求項12記載の方法。

【請求項14】 制御電圧又は制御電流を介して調節可能な個別の減衰値が設けられていることを特徴とする、請求項1ないし13の1つに記載の装置及び方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波送信機出力端子、受信機入力端子又はアンテナを接続する送信機端子、受信機端子及びアンテナ端子、送信機端子からアンテナ端子への送信路に及びアンテナ端子から受信機端子への受信路に付属する制御可能な高周波スイッチとしての半導体素子、半導体素子に制御信号（電流又は電圧）を供給するための端子が設けられており、その際、半導体素子が、制御信号によるその制御に依存して、切

## 【0002】

【従来の技術】ドイツ連邦共和国特許第3203961号明細書によれば、電流制御されるダイオードを利用する送受信機（トランシーバ）のための電子-送信-受信-切換えスイッチが公知である。このような受信切換えスイッチを装備した送受信機において、強力な受信信号の際に必要な高周波レベルの低下は、受信機の第1の高周波増幅段において行なわれる。このために必要な減衰部材に対して、ピン（pin）ダイオードを利用すること

【0003】送信-受信-切換えスイッチとして利用するために考慮された高周波ダイオードスイッチは、No. LMX-PR-014なる番号を有する、ムラタ社、マルチレイヤー・コンポーネント・デパートメント、ニュー・ビジネス・デベロップメント・デビジョンの1994年6月のパンフレットからも公知である。この切換えスイッチは、2つのダイオード及び2つのラムダ/4-線路片を有し、かつ送信機、受信機及びアンテナのために高周波端子が設けられており、かつその上、2つの制御端子が設けられており、これら制御端子に、送信の際に+5ボルト及び0ボルトの電圧が、かつ受信の際に0ボルト及び+5ボルトの電圧が加えられ、その際、送信の際に、両方のダイオードに直流電流が流され、かつそれにより送信機からアンテナへの経路が導通し、かつ受信機の入力端子は、高周波的に短絡されており、それに対して制御端子に供給される電圧の別の極性の際、両方のダイオードはシャ断されており、それにより高周波は、アンテナ端子から受信機にだけ到達すること

【0004】第1の受信機段の範囲における受信レベルの低下のために、そのためとくに設けられたピンダイオ

ードの代わりに、ゲート2に制御によるデュアルゲートMOS-FETを利用すること、ゲート電圧制御によるGaAs-FETを利用すること、動作点調節によるトランジスタ、又はほぼ1つ又は複数のトランジスタ段を例えば高周波リレーを介してシャ断し、又は切換えること（2段制御）は周知である。そのために、特別な費用も必要である。

【0005】周知の解決策は、追加的な回路費用の欠点、及びこれに結び付いたコスト及び所要空間を有する。相互変調及び混変調による問題も生じることがある。追加的な電子構成素子は、追加的な電子雑音貢献を提供する。一層望ましい相互変調及び混変調-特性のために、周知の解決策において前記の2段制御だけしか可能でない。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、接続された受信機内において有効な高周波入力信号のレベルの低下が可能であり、その際、構成部分の費用が初めに述べた装置に対して減少しているように、初めに述べたような装置を構成することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、この課題は、次のようにして解決される。すなわち少なくとも1つの半導体素子が、別の半導体素子に無関係に制御可能であるように配置が行なわれており、受信機端子が、アンテナ端子に連結されているとき、受信機端子に供給可能な高周波電力が、少なくとも1つの半導体素子の制御によって可変である。

【0008】したがって本発明において、送信-受信-切換えスイッチ内にいずれにせよ存在する高周波構成部分（ピンダイオード又はガリウム-ヒ素-FET）、又はこれら素子のうち1つを、受信レベル低下のために利用することが可能である。それにより周知の解決策において必要な追加的な費用は省略され、コストの節約、わずかな所要空間が生じ、追加的な電子雑音貢献は生じず、かつ受信機に供給されかつアンテナから出る高周波電力の無段階の制御又は調整が、良好な相互変調及び混変調の特性において可能である。

【0009】本発明は、あらゆる種類の送信-受信-切換えスイッチに適用可能である。ピンダイオードを使用する場合、ピンダイオードがこの周波数に対して大体においてオーム性の抵抗を形成する程度に高いところにある周波数を有する高周波だけが、切換えることができることは明らかである。ピンダイオードの下側限界周波数は、製造の際にドーピングによって確定される。本発明が有利に適用される適用分野は、TDMA-送受信機にある（TDMA=タイム・デビジョン・マルチプレックス・アクセス、時分割多重アクセス）。TDMA-送受信機において、同時に送信及び受信は行なわれず、送信又は受信が行なわれる。例えばIS-54、IS-13

6、GSM、DCS1800、PDC、CT2/CT2+、DECT、PHSのようなTDMA-無線システムの送信又は受信のタイムスロット内に、ほとんどの場合きわめて短いタイムスロット内に、データパッケージが送信され又は受信される。GSM（ドイツ国においてD1-/D2-網）の場合、送信され又は受信されるデータパッケージは、0.57ミリ秒の長さである。動作周波数は、ほぼ900MHzにある。

【0010】このような装置において例えばそれぞれ0.5ミリ秒にわたって、送信機がアンテナに接続することができ、かつ0.5msにわたって、受信機がアンテナに接続され、かつ以下同様である。その際、切換えスイッチを制御する制御信号が、パルス信号であるといえ、これは、以下直流電流又は直流電圧信号と称する。なぜなら制御可能な半導体素子は、直流電圧又は直流電流による制御の場合と著しく異なった動作をするわけではないからである。

【0011】本発明の1つの構成において、前記両方の半導体素子が、互いに無関係に制御可能であることが考慮されている。このことは、通常の送信/受信切換えを越える可能性を明らかにしている。本発明の別の構成において、制御の関係が存在する。

【0012】本発明の1つの構成において、次のことが考慮されている。すなわち送信機端子からアンテナ端子への高周波路及びアンテナ端子から受信機端子への高周波路が互いに出合う分岐点への送信機端子からの高周波路内に、第1の半導体素子が挿入接続されており、分岐点が、直流に対して導通する高周波シャ断器（なるべくラムダ/4-変成素子）を介して高周波アースに接続されており、第1の半導体素子を高周波に対して導通し

（送信動作）又はシャ断する（受信動作）ために、第1の半導体素子に、分岐点に接続されていない第1の半導体素子の端子を介してかつ高周波シャ断器（ラムダ/4-変成素子）によって、第1の制御信号が供給可能であり、受信機端子に第2の半導体素子が付属しており、かつ第2の制御信号のために少なくとも1つの別の端子が設けられており、受信機端子への高周波の供給を可能にするため、又は阻止するため、第2の半導体素子が、これに供給される第2の制御信号によって、高周波に対して高オーム性の又は低オーム性の状態にすることができるようになっており、かつ受信機端子への高周波の弱められた供給を可能にする状態にすることができ

【0013】このことは、受信レベルの低下を簡単に可能にする。ラムダ/4-変成素子として、周知のようにラムダ/4-線路片を利用することができる。高周波シャ断器による制御信号の供給は、次の構成を含んでいる。すなわち分岐点から離れた方の高周波シャ断器の端子が、アースに接続されており、又はコンデンサによってアースから切離されて、0ボルトとは異なった一定の動作電圧に接続されている。本発明は、とりわけ900

MHzの周波数範囲において使用されるので、以下簡単化のために、それより低い周波数範囲において例えばチョークコイルとして構成することができる高周波シャ断器は、ほとんどの場合、ラムダ/4-線路と称する。

【0014】本発明の構成において、制御信号の供給の種々の可能性が明らかであり、これら構成において、第2の半導体素子は、高周波的に受信機端子とアースの間に接続されており、第2の半導体素子の高周波的にアースに接続された端子は、動作中に直流的にアースに、0ボルトとは異なった直流電圧に、又は制御信号源に接続されており；かつ/又はこれら構成において、第1に挙げたラムダ/4-変成素子及び/又は別のものの高周波的にアースに接続された端子は、動作中に直流的にアースに、0ボルトとは異なった直流電圧に、又は制御信号源に接続されている。直流分離のために、必要なところに、コンデンサが挿入接続される。

【0015】本発明による送信-受信-切換えスイッチを装備しかつとりわけ特許請求の範囲第10及び11項に記載した高周波-送信-受信装置も、本発明に属する。

【0016】受信機端子における高周波レベルが所定の最大値に制限されるようにした送信-受信-切換えスイッチを制御する方法も、本発明に属する。制限のために、高周波レベル減衰調整部が使用される。減衰なしの受信の他に、制御電圧又は制御電流を介して調節可能な1つの個別の減衰値（例えば-20dB又は-30dB）でしばしば十分である。この時必要な場合には、例えば80dBの受信ダイナミックレンジは、減衰値だけ広げることができる。制御電圧又は制御電流と減衰との関係は、送信-受信-切換えスイッチのアンテナ端子における受信高周波レベルを高周波-送信-受信装置によって検出できるようにするために、正確にわかっていなければならない。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明のその他の特徴及び利点は、本発明にとって重要な詳細を示した図面による本発明の実施例の説明、及び特許請求の範囲から明らかである。個々の特徴は、それぞれそれ自体個別的に又は複数を任意の組合せで、本発明の構成の際に実現することができる。

【0018】すべての図においてアンテナを接続するために設けられた送信-受信-切換えスイッチのアンテナ端子は、ANTによって示されており、受信機入力端子のために設けられた受信機端子は、RXで、かつ送信機出力端子のために設けられた送信機端子は、TXで示されている。装置は、大体において狭帯域の用途に対して図示されているので、図示されたすべての装置に設けられたラムダ/4-線路片は、高周波の興味ある範囲全体においてその重要な変成特性を有し、すなわちとりわけそれぞれのラムダ/4-線路の入力端子におけるきわめ

て高い抵抗への入力端子における短絡の変成を示す。ラムダ/4-線路片は、満たされた四角形要素として図示されており、かつそれぞれラムダ/4で示されている。

【0019】図5による周知の装置において、送信機端子TXは、高周波結合コンデンサC1を介して結合点に接続されており、この結合点は、一方においてラムダ/4-線路L1及びコンデンサC2を介してアースに接続されており、他方において第1のピンダイオードD1のアノードに接続されており、このピンダイオードのカソードは、分岐点Pに接続されており、この分岐点は、一方において結合コンデンサC3を介してアンテナ端子ANTに接続されており、他方においてラムダ/4-線路L2を介して結合点Qに接続されており、この結合点は、一方において結合コンデンサC4を介して受信機端子RXに、かつ他方において第2のピンダイオードD2のアノードに接続されており、このピンダイオードのカソードは、アースに接続されている。コンデンサC2とラムダ/4-線路L1の結合点は、電流制限のために使われるオーム性抵抗Rを介して、正の極性を有する制御電圧源VC1に接続可能であり、この制御電圧源の他方の端子は、アースに接続されている。抵抗Rに制御電圧VC1が加わると、両方のピンダイオードD1及びD2に、直流電流が導通方向に流れる。この時、両方のピンダイオードは、高周波に対して小さな抵抗を有する。それ故に高周波に対して、送信機端子からアンテナ端子に経路が空けられる。しかし他方において受信機端子RXとアースの間にほとんど短絡が存在するので、高周波は、第2のラムダ/4-線路L2のブロックによっても、アンテナから受信機端子に達することはできない。

【0020】接続端子VC1に制御電圧が加わらない場合（VC1=0ボルト）、両方のピンダイオードは、高周波に対して高オーム性なので、一方において送信機端子からアンテナ端子への経路はシャ断されており、かつ他方においてアンテナ端子から受信機端子への経路は、高周波に対して空いている。受信機端子RXに接続された受信機の入力インピーダンスは、一般に利用される高周波線路の特性インピーダンスに相当する。両方のピンダイオードD1及びD2は、同時に高オーム性と低オーム性の状態の間において切換えられる。

【0021】それに対して本発明の重要な特徴は、受信機入力端子に付属するピンダイオード、又は一般に受信機入力端子に付属の高周波に対して切換え可能なオーム性抵抗を形成する半導体構成素子（例えばGaAs-FET）が、切換えスイッチを受信動作に切換えた際に入力信号が弱い場合、アンテナ端子から到来する高周波電力をできるだけ減衰させずに、受信機端子に供給するが、アンテナによって受信された高周波が支障ない処理のために高すぎるレベルを有する場合、受信機端子に付属の制御可能な半導体素子のオーム性抵抗を変化することによって、受信機端子に供給される高周波電力を減少

することができるように構成されている点にあり；しかしながらその際、受信機端子への高周波の供給は、通常完全に抑圧されるわけではない。

【0022】図示した例において、かつ従来の技術においても、受信機端子に付属の半導体素子は、これに対して並列に接続されている。この場合、本発明によれば、受信レベルの制御又は調整のために制御可能な半導体素子は、アンテナ信号が強すぎる場合に、そのオーム性抵抗が、きわめて高いオーム性の値から出発して小さくなるが、通常値0を採ることがないように、制御される。

【0023】アンテナ端子から受信機端子への高周波の経路内に、制御可能な半導体素子が直列に配置されている、本発明の構成も考えることができる。このような場合、アンテナから到来する高周波レベルが高すぎる場合、この半導体素子のオーム性抵抗は、きわめて小さい値から出発して増大されるが、通常シャ断状態に対して特徴的な極端に高い値には達しない。このような場合、アンテナ端子と受信機端子との間にあるラムダ/4-線路を、きわめて短い線路片に又はラムダ/2線路に置き換えるようにすることは、明らかである。

【0024】図1に示した装置において送信-受信一切換えスイッチは、図5に示した構成素子を有するが、第2のピンダイオードが逆極性になっており、かつ異なった参照符号D3で示されているという相違点を有する。ラムダ/4-線路も、異なっているように示されている。分岐点Pは、ラムダ/4-線路L3を介してアースに接続されている。図5のラムダ/4-線路L1は、ここでは別のラムダ/4-線路L4として示されており、図5のラムダ/4-線路L2は、ラムダ/4-線路L5として示されている。ラムダ/4-線路L3は、ピンダイオードを制御するための2つの切離された直流路を提供するために設けられている。これらは、別の適当な高周波シャ断器によって形成してもよい。ダイオードD3のアノードは、一方においてコンデンサC5を介してアースに、かつ他方において抵抗Rを介して給電電圧源のための端子VC2に接続されている。端子VC1及びVC2に接続可能な給電電圧源は、そのそれぞれ異なる極性によって、アースに接続される。次の接続可能性が与えられる：

【0025】制御電圧VC1及びVC2、正（例えば+5ボルト）：両方のピンダイオードD1及びD3に、直流電流が流れる。図5により説明したように、それにより切換えスイッチは、送信動作に切換えられている。

【0026】VC1、0ボルト、VC2、0ボルト：両方のピンダイオードD1及びD3に、直流電流は流れず、それ故に高周波に対して有効なその抵抗は、きわめて大きく、このことは、切換えスイッチが受信に切換えられている図5により説明した状態に相当する。

【0027】制御電圧VC1、0ボルト、VC2、正であるが、切換えスイッチを送信動作に切換える場合より

低い：ここでは切換えスイッチは、受信動作に切換えられているが、受信機端子RXに、アンテナから到来した全部の高周波電力が供給されるわけではない。なぜならピンダイオードD3のオーム性抵抗は、高周波電力のかんりの部分をアースにそらし、又はD3内において熱に変換する程度に小さく、他方においてすべての高周波が受信機端子に達することができるほど大きくないからである。

【0028】図1においてブロック回路図として、なお送信-受信-装置の、例えば1つのハウジング10内に收容された無線電話の本発明の理解のために重要な部分が示されている。ハウジング10は、大幅に簡略化した図1において装置の実際の形を示していない。ハウジング10内にマイクロホン12が配置されており、このマイクロホンは、利用者から出る通話信号を送信部分14（増幅器及び送信機装置）によって増幅し、かつ適当に変調された高周波に変換し、この高周波は、線路を介して送信機端子TXに供給することができる。受信機端子RXは、線路を介して受信部分16（受信増幅器及び復調器及び低周波増幅器）の入力端子に接続されており、この受信部分は、データパッケージの適当な復調を介して拡声器又は受話器18に供給を行ない、この拡声器又は受話器において利用者は、耳により受信された情報を知覚することができる。受信部分16は、明確にするために装置部分16の外側に図示した装置20を有し、この装置は、アンテナから出て受信機端子RXに供給された高周波信号のレベルに対する尺度である出方信号を供給する。装置20の出力信号は、制御装置22に供給され、この制御装置は、クロック信号発生器を含み、このクロック信号発生器は、初めに説明したように常に送信状態と受信状態との間において送信-受信-切換えスイッチを切換え、かつその上受信状態において、装置20から供給される出力信号に依存して、高周波信号のそれぞれ必要な減衰のために不可欠な大きさの電圧を端子VC2に供給する。

【0029】制御装置22は、分離した制御線によって端子VC1及びVC2に接続されており、かつその上アースに接続されているので、この制御装置は、送信-受信-切換えスイッチに切離された2つの制御電圧を供給することができる。

【0030】送信側のラムダ/4-線路は、直流を通す高周波シャ断器として使われるだけであるが、一方受信側のラムダ/4-線路において、その周知の变成特性は、従来の技術におけるように、種々の終端抵抗のために利用される。

【0031】図1による装置において、制御電圧VC1及びVC2は、アースに対して正であるが、一方図2に示した装置は、制御電圧VC1及びVC2が、ここでは参照符号D4及びD5を有する相応するピンダイオードに導通方向に電流を加えようとするとき、負でなければ

ならないように変更されている。ここでは図1に対する変更において、アンテナ端子ANTから離れた方のラムダ/4-線路L3の端子は、直流的にアースに接続されているのではなく、コンデンサC6を介して高周波的にアースに接続されており、かつ今述べたラムダ/4-線路L3の端子に、正の動作電圧が接続可能である。端子VC1及びVC2に供給される制御電圧は、この時、相応するピンダイオードD4及びD5に導通電流を加えるために、アースに対して負であることができるが、又はこれら制御電圧は、アースに対して正であることができるが、ラムダ/4-線路L3に供給される正の直流電圧（動作電圧）に対して低いので、この場合にも、ダイオードD4及びD5を通して直流電流が流れる。ここでも端子VC1とVC2に適当な電圧を加えることによって、送信動作と受信動作の間において切換えを行なうことができ、かつ受信動作において高周波に対して有効なダイオードD5のオーム性抵抗は、受信機端子RXに供給される高周波信号を減衰するために、きわめて高い値から出発して、低い値の方向に変化することができる。

【0032】図2による装置において、ピンダイオードD4及びD5は、それぞれ図1による装置と比較して逆極性になっている。

【0033】図3による装置において、ピンダイオードD1及びD2は、図5による周知の装置におけるような極性になっており、第1の制御電圧VC1による給電可能性を有する別のラムダ/4-線路L4の配線は、同様に図5と一致しているが、ここでも図1及び2と一致して、ラムダ/4-線路L3が設けられており、このラムダ/4-線路は、分岐点P（ラムダ/4-線路L5及びアンテナ結合コンデンサC3とダイオードD1の結合点）に接続されている。ラムダ/4-線路L3の他方の端子に、図2の際と同様に、コンデンサC6によってアースから直流的に切離されて端子VC2が設けられており、この端子は、抵抗Rを介して線路L3の下側の端子に電流を供給することができる。電圧VC1が正であり、かつ電圧VC2が0ボルトであるとき、両方のダイオードD1及びD2に直流電流が流れ、かつ装置は、すでに説明したように、送信動作に切換えられている。電圧VC1が0ボルトであり、かつ電圧VC2が同様に0ボルトである場合、装置は、受信動作に切換えられており、その際、アンテナから受信機端子EXに流れる高周波電力は、減衰されていない。このとき、制御電圧VC2が、正の方向に増大すると、受信機端子RXに付属のダイオードD2を通して、ゼロから上昇する直流電流が流れ、この直流電流は、このダイオードのオーム性抵抗を小さな値の方向に変化させ、かつそれにより受信機端子RXにおいて得られる高周波電力が減少する。

【0034】図4による装置において、ここでは参照符号D6及びD7によって示されたピンダイオードは、図3による装置と比較して逆極性になっている。受信機端



子への高周波信号路から離れた方のダイオードD7のアノードは、コンデンサC5によってアースから切離されており、かつこのアノードに正の給電電圧が接続可能である。高周波路から離れた方のラムダ/4-線路L3及びL4の端子は、図3による装置の場合と同じ構成素子によって配線されているが、図4に設けられた制御端子VC1及びVC2におけるものは、例えば次のように選択される：

【0035】送信動作のため、制御端子VC1に供給される制御電圧は、ダイオードD7のアノードに供給される電圧に対して負の値の方向に、両方のダイオードD6及びD7が利用された高周波に対して低オーム性の状態を有する程度だけ多い値を持たなければならない。

【0036】端子RXに供給される高周波電力の減衰のない受信動作のため、例えば両方の端子VC1及びVC2は、給電電圧源から切離されるので、ダイオードD6及びD7を通して直流電流が流れることは、不可能である。減衰を有する受信動作のため、例えば制御端子VC1が、給電電圧源から切離されるので、ダイオードD6を通して直流電流が流れることはできず、かつそれ故にこのダイオードは、高周波に対してシャ断されており、かつ端子VC2に、一方においてダイオードD7を通して高周波電力がアースにそらされるが、他方においてなお電力が受信機端子RXにおいて得られる程度に小さい直流電流が、このダイオードD7を通して流れるような電圧が供給される。

【0037】実施例において示した本発明によるすべての装置において、ダイオードは、ピンダイオードによって形成されている。その代わりに、利用された高周波に対して制御可能なオーム性抵抗として使用することができるその他の半導体構成素子、とくにGaAs-電界効果トランジスタも利用することができる。

【0038】図1ないし4による本発明による実施例において、前記の値とは相違した制御電流又は制御電圧を適当に選択することによって、高周波が、直接送信機端子から受信機端子に到達することができるようにすることが可能である。このことは、おそらく受信部分に対して有害ではないときでさえ、ほとんどの場合負所望であり、かつそれ故に回路の、とくに制御装置22の適当な構成によって避けるようにする。しかしこの可能性を利用することは、個々の場合において、例えばテストの目

的に対して、有用であることがある。例えば装置はテストボタンを有することができ、このテストボタンは、装置内に発生された高周波電力のレベルを極端に大幅に低下させ、かつそれから受信機端子への導通接続を引起とす。利用者又はサービス技術者は、このようにして、独立した測定装置なしでさえ装置において、送信部分及び受信部分の動作能力を大雑把に判定することが可能であるようにすることができる。

【0039】本発明にとって、ダイオードD1及びラムダ/4-線路L4が、図示したように送信部分14の外にあることは、不可欠というわけではない。送信部分14が、送信間隔において送信部分内に配置されたダイオードD1に相当するスイッチを導通制御するか、又は図1ないし4におけるダイオードD1に直流電圧を供給するように構成されている場合、このような装置は、同様に動作することができ、かつこれにおいても送信-受信-切換えスイッチが存在するので、本発明に属する。

【図面の簡単な説明】

【図1】両方のピンダイオードの完全に切離された制御能力を有する本発明による送信-受信-切換えスイッチを備えた本発明による送信-受信-装置の、一部ブロック回路図として示す概略回路図である。

【図2】わずかなだけ変形された送信-受信-装置において使用可能な、両方のピンダイオードの完全に切離された制御能力を有する送信-受信-切換えスイッチの第2の構成を示す図である。

【図3】段階的な制御能力を有する送信-受信-切換えスイッチの第3の実施例を示す図である。

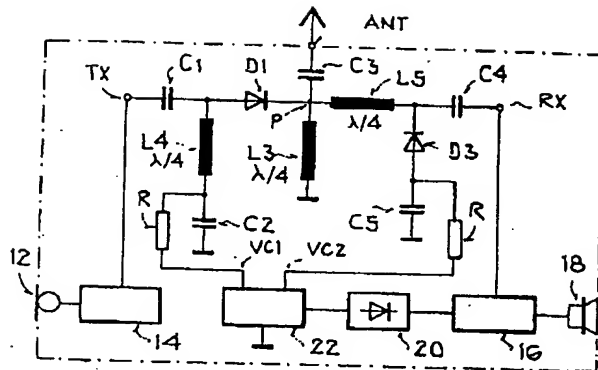
【図4】同様に段階的な制御能力を有する送信-受信-切換えスイッチの第4の実施例を示す図である。

【図5】送信-受信-切換えスイッチの周知の回路を示す図である。

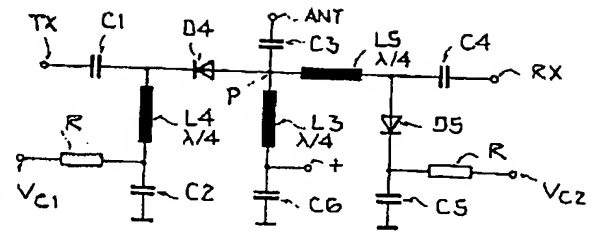
【符号の説明】

TX 送信機端子、  
RX 受信機端子、  
ANT アンテナ端子、  
D ダイオード、  
P 分岐点、  
L ラムダ/4-変成素子、  
16 受信部分、  
20 装置

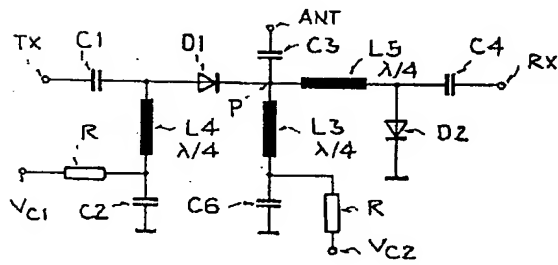
【図1】



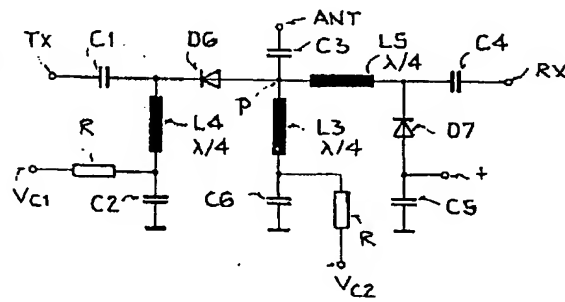
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

